

《表象与本质》

作者：侯世达、桑德尔

分享人：Clark

时间：2020年8月4日

侯世达 (Douglas Hofstadter)



- 罗伯特：第二代犹太波兰裔美国移民，核物理学家，诺奖得主
- 道格拉斯：斜杠青年（认知科学、物理学、比较文学领域的学者）
- 道格拉斯：26岁写成《GEB》，普利策非虚构类奖、国家图书馆奖

《集异璧》

哥德尔、艾舍尔和巴赫

以下列出希尔伯特的23个问题，各问题的解答状况可参见各问题条目。

#	主旨	进展	说明
第1题	连续统假设	部分解决	1963年美国数学家保罗·柯恩以力迫法证明连续统假设不能由策梅洛-弗兰克尔集合论（无论是否含选择公理）推导。也就是说，连续统假设成立与否无法由ZFC确定。
第2题	算术公理之相容性	部分解决	库尔特·哥德尔在1930年证明了哥德尔不完备定理，但此定理是否已回答了希尔伯特的原始问题，数学界没有共识。



哥德尔不完备定理

- 哥德尔不完备定理是库尔特·哥德尔（Kurt Gödel 1906—1978）于1931年证明并发表的两条定理。
- 第一条定理：
- 任何一个相容的数学形式化理论中，只要它强到足以蕴涵皮亚诺算术公理，就可以在其中构造在体系中既不能证明也不能否证的命题。
- 第二条定理：
- 任何相容的形式体系不能用于证明它本身的相容性。

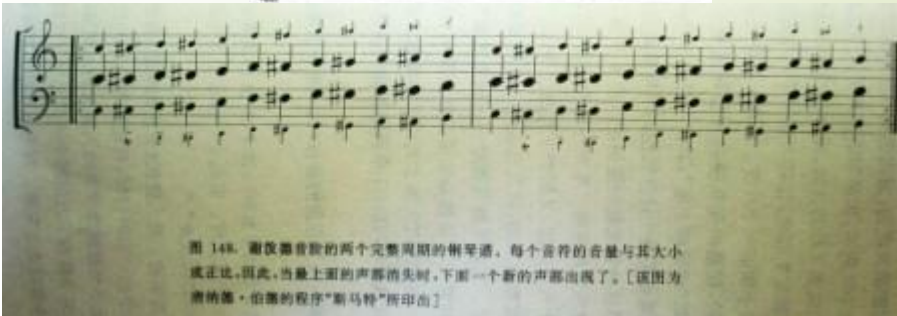


图 148. 谢尔盖·普罗科菲耶夫的两个完整周期的钢琴谱。每个音符的音量与其大小成正比。因此，当最上面的声部消失时，下面一个新的声部出现了。[该图由詹姆斯·伯德的程序“斯马特”所印出]

序言的一个例子



如何界定汉字“福”的本质？

词语含义的边界和范畴

➤ “轳式搭配”

- 那个男孩和那只狗都在吃面包。
- 只有这所大学才能容纳他巨大的实验器材和尚未实现的野心。
- I'm going to brush my teeth and my face.

➤ 词语的范畴

- 对英语来说，洗脸和刷牙是一个动作；对中文来说不是。
- 在德语中，动物吃是fressen，人吃是essen，属于不同的范畴
- 中文的“吹拉弹唱”，英文中play

“范畴”就是一种长时间建立起来的心理结构，它包含着有组织的信息，这些信息在适当情况下能够被提取。

“范畴化”指的是将某个物体或某种情况与先前已有的范畴关联起来，这一过程是尝试性的、分层次的，并且还有灰色地带。

“妈妈”的感念



“妈妈”的感念

- 养母和乳母
- 布娃娃玩偶的妈妈
- 蜂后和蜜蜂
- 地球母亲、祖国母亲
- 圣经里面的玛利亚
- 居里夫人是放射性元素之母
- 审查制度是隐喻之母

“每个范畴都是由一系列自发的类比而产生的结果；把不同事物归纳到不同类别来完成的。”

一个两岁的小孩看到牧羊犬就大叫“羊”和一个天才物理学家发现两个高度抽象物理现象之间的对应关系是同一种机制。

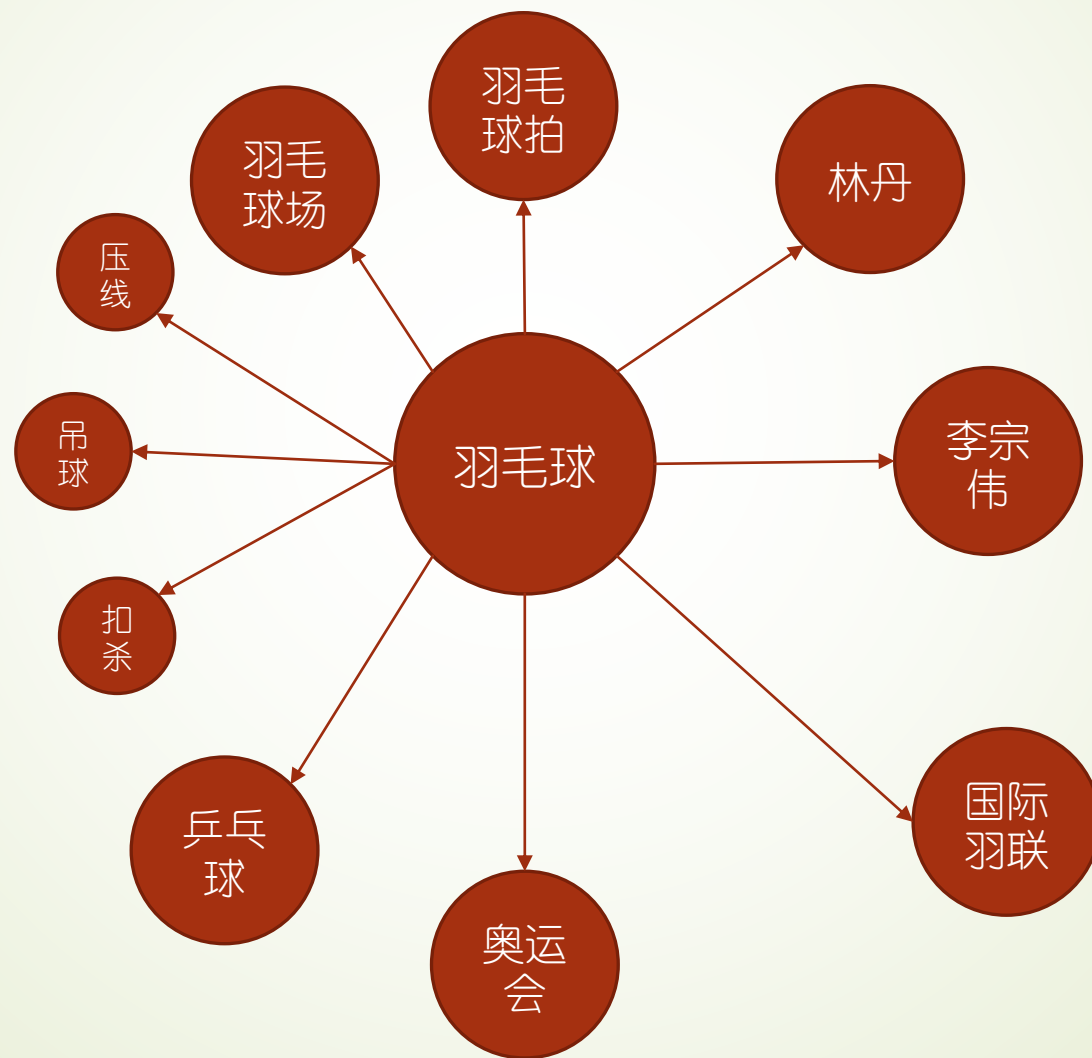
月亮和卫星



伽利略用望远镜观察木星
木星是个白色的圆圈，中间有
小黑点直线穿过圆圈，然后小
黑点停止后，过一阶段从另一
端出现。
Moon曾经仅仅指代月亮。
Moon指代卫星。



概念——“羽毛球”的例子



不同语言的概念空间

- 每种不同的语言都对世界进行了不同的划分
- 【案例】 **Sister** 在英语中是一个范畴，对应中文中 **姐姐** 和 **妹妹** 两个不同的范畴。印尼语中 **kakak** 是一个范畴，对应中文中的 **哥哥** 和 **姐姐** 两个范畴； **marry** 在英语中是一个范畴，对应中文中 **娶**、**嫁** 两个不同的范畴。 **Maroon** 在中文中有明确的对应范畴吗？

你这是什么意思？

你这就不够意思了。

你这人真有意思。

那我就不好意思了。



没什么意思，意思意思。

小意思，小意思。

其实也没有别的意思。

是我不好意思。

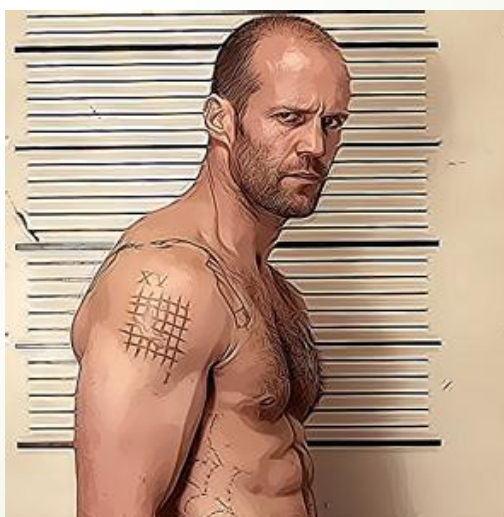
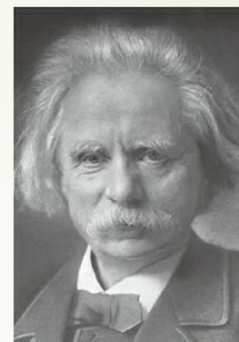
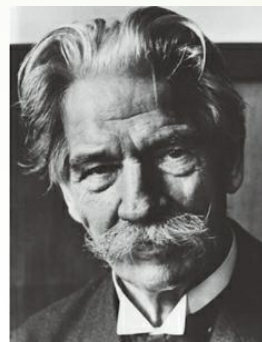
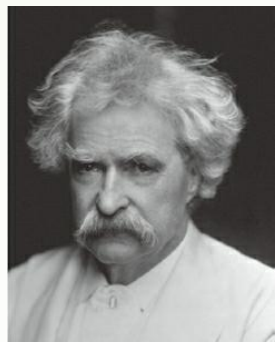
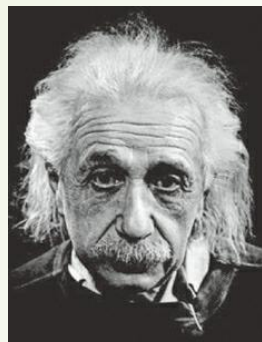
比词语更大的范畴

- ▶ 范畴比词语的含义广。
- ▶ 缩写：GDP、WTO、三好学生、四证、中宣部
- ▶ 成语：
 - ▶ 鸡同鸭讲、对牛弹琴、to cast pearls before swine
 - ▶ To eat like a horse
- ▶ 日常用语：
 - ▶ 该睡觉了；最近忙吗；你是个好人
- ▶ 谚语：
 - ▶ 滚石不生苔
 - ▶ a rolling stone gathers no moss
 - ▶ pierre qui roule n'amasse pas

从记忆中提取范畴——“酸葡萄寓言”例子

- 老赵本来想让自己的儿子转专业到计算机系，但是计算机系的要求非常高，最终没能如愿。在得知结果后，老赵逢人就说，儿子继续学现在的专业他其实很高兴，因为他不希望儿子学习压力太大，整天盯着电脑屏幕。更何况现在计算机专业的工作没有一个不加班的，虽然钱挣得也许多一点，但是伤了自己的身体可得不偿失呢。
- 老钱本来计划了很久，春节黄金周和家人去海南岛旅游，但没有料到机票这么抢手，等他打算订票时，打折机票都卖完了，而全价机票又实在太贵。最终他不得不放弃了精心准备很久的旅行计划，在家里待了七天。但是他却说自己没有不高兴，因为他知道海南岛上肯定人山人海，根本没法玩儿。
- 小孙的梦想就是要成为一个著名的演员，但是在试镜几次被拒之后，他却说自己不想当演员了，还是想找一份普通一点的工作。他还说现在演艺圈乌烟瘴气，一定会给他带来不好的影响，做一个普通人还是比每天活在聚光灯下要快乐。
- 小李刚刚被男朋友甩了。虽然她多年来一直对朋友说这个男生就是她理想的人生伴侣，但是分手之后她却说自己长舒了一口气，因为在内心深处，她始终知道他们的爱情不会有好的结果，但是她没有勇气提出分手，因为她不想伤害别人。

爱因斯坦和马克吐温



朴素类比

- 计算机中：桌面、剪切、复制、黏贴、文件夹、邮件的概念
- 数学中的概念：乘法、除法

“=” 究竟代表了什么？

除法的朴素类别是是什么：**均分**还是**包含**

一个小孩儿要买巧克力。一块巧克力卖50雷亚尔（巴西货币单位）。小孩儿要买3块。他需要付多少钱？

一个小孩儿要买巧克力。一块巧克力卖3雷亚尔。小孩儿要买50块。他需要付多少钱？

惊天动地的类比

- 1, 2, 3维空间 \rightarrow n维空间 \rightarrow 无穷维空间 \rightarrow 其他维度空间 \rightarrow 分形几何
- 1-4次方程可解, 5次? \rightarrow 群、换、域 \rightarrow 抽象代数
- 水波; 黑箱粒子 \rightarrow 光的波粒二象性;
- 伽利略相对性 \rightarrow 相对论;
- 质能方程 \rightarrow 质量和能量的关系

范畴化和类比是一回事吗？

- 范畴是盒子，范畴化是将事物放入盒子里。
- 一边是范畴化，一个严格而精确的规则系统，令人信赖地把心理事物放入恰当的盒子里；另一边是作类比，一个主观而错误百出的技术，在没有内容和容器关系的心理事物之间想象出不可靠的桥梁。
- 范畴让人们把新鲜事物当作熟悉的事物那样对待。——托马斯·斯波尔丁、格雷戈里·墨菲
- 类比可以让我们把新事物看成熟悉的事物。——玛丽·吉克、基思·霍利约克
- 在一个类比中，熟悉领域被用来理解新的领域，特别是用来预测这一新领域的各种情况。——凯瑟琳·克莱门特、德瑞·金特纳
- 如果确定某物属于某个特定范畴，那么，我们就可以知道该物的许多特征。——约翰·安德森

综述

- 这是一本浅显易懂的书，由浅入深的书。它不是一本故弄玄虚的书，这些书的例子和我们日常生活息息相关，孩子怎么识字说话，学习四则运算；我们为什么会出现口误，为什么我们写作的时候经常出现一个难以描述的状态。
- 这是一本包罗万象的书，它的主题、谈论对象和案例涉及到图像识别、语言学、人类记忆方式、代数的公理化、物理的统一场论，直至人类的认识论。在这个意义上讲，也是一本雄心勃勃的书。
- 作者提出了一个观点，那就是人类之所以能认识这个复杂的世界，正是基于“类比和范畴化”，而语言就是这种机制的载体。

The End

爱因斯坦：“宇宙最不可理解之处是它是可理解的。”

维特根斯坦：“凡能够说的，都能够说清楚；凡不能谈论的，就应该保持沉默。”



“看哪，他们成为一样的人民，都是一样的言语，如今既作起这事来，以后他们所要作的事就没有不成就的了。”